

SUNT SOLUȚIILE PLM PREGĂTITE PENTRU INDUSTRY 4.0?

Stanciu Marius Sorin

Facultatea Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Managementul întreprinderilor industriale virtuale, Anul de studii: Master anul 1, e-mail:stanciumariussorin@gmail.com

Conducător științific: Șef de lucrări **Radu PARPALĂ**

REZUMAT: În această lucrare vom discuta despre tehnologiile actuale de pe piața de software, care sunt viziunile de viitor, trendurile și dacă soluțiile PLM existente sunt pregătite pentru Industry 4.0. Product Lifecycle Management sau ciclul de viață al unui produs, face referire la durata de viață a unui produs, de la concepție și dezvoltare până la dispariția definitivă de pe piață. Ciclul de viață al unui produs în format complet ar putea arăta etapizat în felul următor: 1) concept/viziune; 2) fezabilitate; 3) proiectare/dezvoltare; 4) producție; 5) retragere treptată din uz.

CUVINTE CHEIE: Industry 4.0, ciclul de viață al unui produs, software, integrare.

1. Introducere

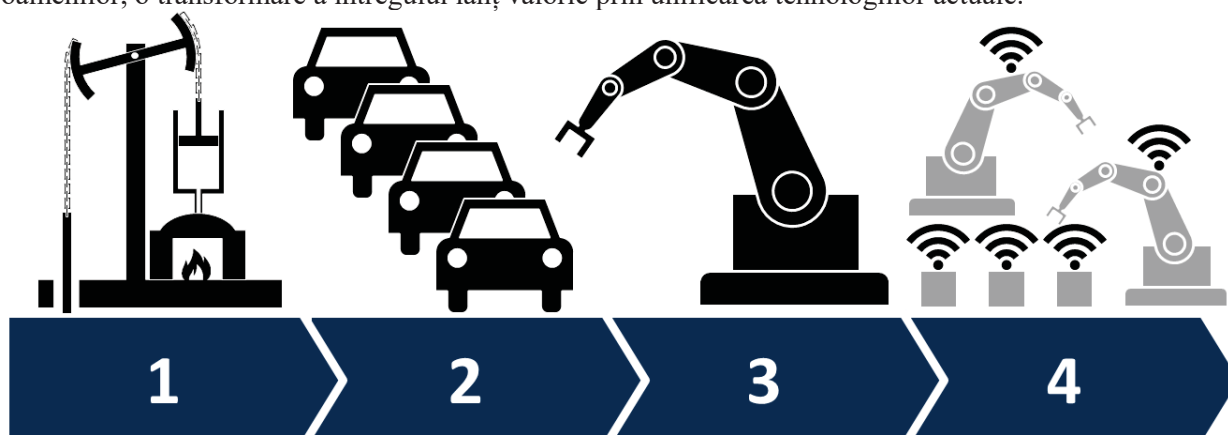
În momentul de față, a patra revoluție industrială este o tendință pe care marile companii doresc și încearcă să o adopte pentru producție sau pentru furnizarea de servicii și soluții consultative. Există mai multe dezbateri despre „a patra revoluție industrială”, despre ce înseamnă și ce reprezintă ea.

Înainte de a patra revoluție industrială, avem un istoric de încă trei revoluții industriale. Prima revoluție fiind dată de inventarea motorului cu abur, urmată de a doua revoluție industrială reprezentată de descoperirea noilor surse de energie, producția în masă și linii de asamblare. Odată cu inventarea calculatoarelor s-au implementat soluții de automatizare a proceselor, ceea ce reprezintă cea de-a treia revoluție industrială.



Puterea internetului împreună cu automatizarea și calculatoarele, ce reprezintă a treia revoluție industrială și programele digitale, ne îndrumă către implementarea unor soluții care să descrie o fabrică inteligentă, capabilă să lucreze în viitorul apropiat singură pentru producția de produse, fără ajutorul

oamenilor, o transformare a întregului lanț valoric prin unificarea tehnologiilor actuale.



Designul tehnologiilor din spatele acestei tendințe sunt într-un număr mare. Printre aceste tehnologii se numără, IoT (Internețe of Things), convergența dintre IT (Information Technology) și OT (Operational Technology), geamănul digital al modelelor și proceselor, sisteme cyber-fizice, roboți avansați și coboți, fabricație aditivă, producție autonomă, cloud, analiză Big Data, realitate mixtă, virtuală și augmentată, inteligență artificială.

O tehnologie foarte importantă este geamănul digital, ce este reprezentată de o suită de programe dedicate pentru a face parte din ciclul de viață al unui produs. Aceste programe se regăsesc în etapele ciclului de viață al unui produs și sunt programe pentru concept, proiectare, dezvoltare, pentru fezabilitate, pentru fabricație și pentru servicii post vânzare, până la retragerea produsului de pe piață, scoaterea lui din uz.

2. Stadiul actual

Ciclul de viață al unui produs se referă la durata de viață a produsului și se face o paralelă cu etapele cunoscute omului, precum: nașterea, dezvoltarea, maturitatea și îmbătrânirea. În funcție de etapa în care produsele se află, vânzările sunt influențate.

Pentru a defini întregul ciclu de viață al unui produs de la concepția și dezvoltarea sa până la dispariția sa definitivă de pe piață, trebuie să înțelegem fazele prin care trece, precum achiziția materiilor prime, producția, ambalarea, distribuția, utilizarea, reciclarea și retragerea produsului de pe piață.

O definiție a ciclului de viață care să descrie detaliat toate etapele succesive ale parcursului produsului este următoarea: "Ciclul de viață include fazele: conceptualizare, dezvoltarea ideilor proiectului, studiul de inginerie, planificarea proceselor, fabricație, operare, întreținere (reparare) și retragere".

Definiția generală a ciclului de viață al produsului este formulată în standardul SR EN ISO 14040: 2002[2] sub forma următoare : ciclul de viață reprezintă "etape consecutive și intercorelate ale unui sistem-produs, de la achiziția materiilor prime sau generarea resurselor naturale până la post-utilizare". Un ciclu de viață complet al produsului ar putea consta din fazele : 1) concept/viziune; 2) fezabilitate; 3) proiectare/dezvoltare; 4) producție; 5) retragere treptată din uz.



Într-o exprimare concentrată, etapele ciclului de viață al produsului sunt: concepție, proiectare, realizare, service. În cazul în care acest termen se utilizează ca un concept de marketing, ciclul de viață este "orientat spre piață", acesta se referă la viața comercială a produsului (viața produsului pe piață) și descrie tendința de dezvoltare a cifrei de afaceri și a profitului unui produs, de-a lungul vieții sale comerciale.

Deoarece în momentul de față anumite tehnologii sunt doar la început de drum, conceptul de Industry 4.0 se află în momentul de față în pragul de digitalizare. De la apariția calculatoarelor, companiile au început digitizarea pe diferite segmente, în diferite departamente, ceea ce înseamnă trecerea de la fizic în format digital, de la hârtie la documente digitale, prin scanarea acestora.

Digitalizarea reprezintă utilizarea datelor digitizate sau a noilor date nativ digitale în contextul îmbunătățirii proceselor, creșterii veniturilor, îmbunătățirii afacerii și modelului de afacere prin transformarea și optimizarea procesului cu ajutorul soluțiilor digitale. Trăim într-o eră în care totul a devenit digital și nu ne referim aici doar la industrie și subdiviziunile ei. Putem regăsi foarte multe branșe în care digitalul a lovit puternic și a schimbat modul de abordare, modul de funcționare și modul de viață.

Enumerate mai devreme o parte din tehnologiile pe care se bazează a patra revoluție industrială sunt în pragul evoluției lor, pentru a putea fi puse la dispoziție companiilor ca acestea să poată produce mai rapid, mai flexibil, mai eficient.

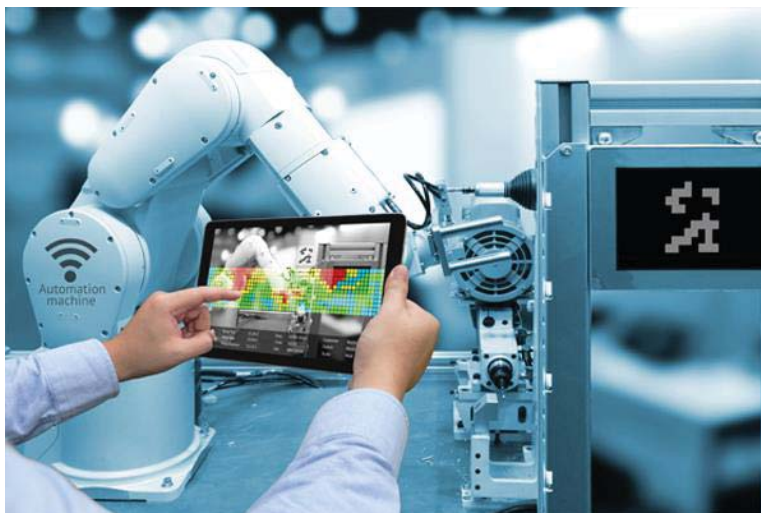
Dintre aceste tehnologii regăsim roboți industriali și coboți. Roboții industriali sunt niște sisteme fizice, programabile ce sunt capabili să îndeplinească diferite operații și secvențe de operații pentru desăvârșirea anumitor aplicații. Coboții sau roboții colaborativi, sunt niște sisteme



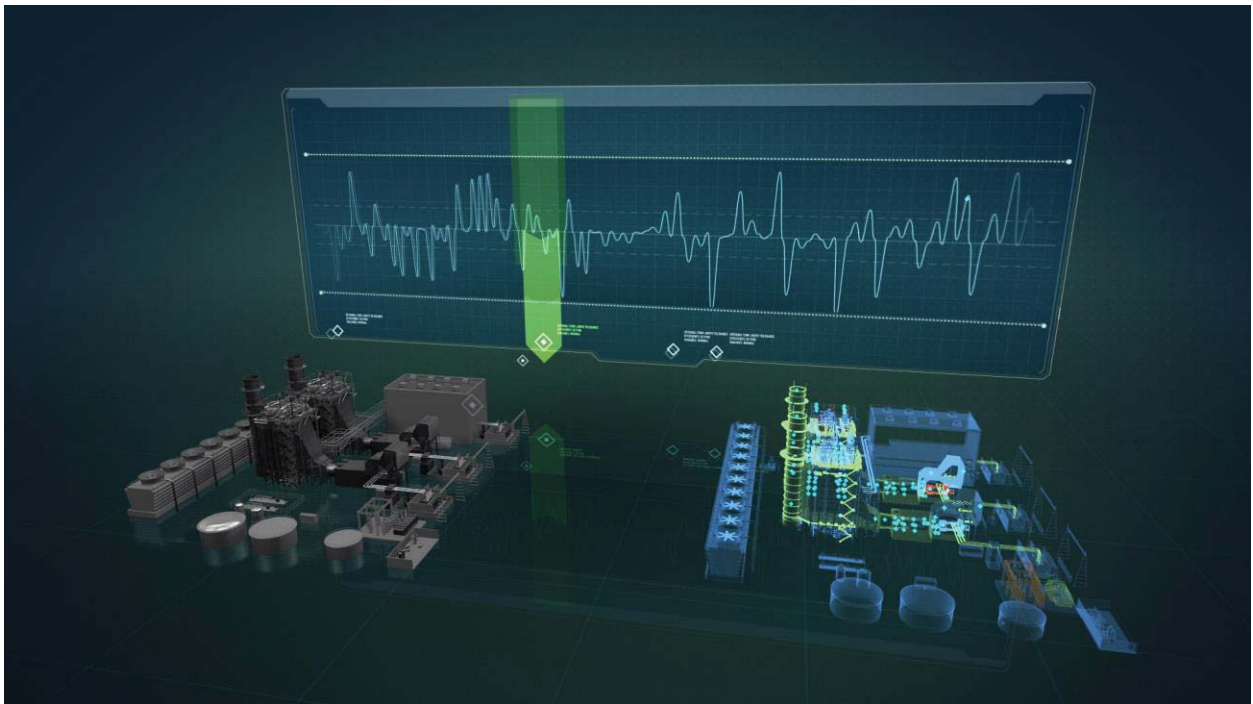
fizice la fel ca roboții industriali doar că spre deosebire de cei industriali aceștia sunt mențiți să poată lucra împreună cu operatorii umani.

Internet of Things, IoT sau Internetul Obiectelor este un concept care dorește conectarea diferitelor dispozitive, servicii și servicii automate cu ajutorul internetului, formând în acest fel o rețea de obiecte. Realizarea unor IoT-uri presupune echiparea dispozitivelor cu aparatură de rețea, și cu electronică pentru a putea interconecta. Acest lucru a creat o nouă nevoie pe piață, aceea de securitate a datelor și a dispozitivelor.

Geamănul digital sau Digital Twin, este un concept creat pentru a avea o mai bună vedere asupra întregului lanț valoric și a ciclului de viață al unui produs, de la concept, modelare, până la utilizare și reciclare. În prezent cererea de produse personalizate, de calitate, cât mai ieftine și produse în timp cât mai scurt, a crescut simțitor. Din această cauză a apărut conceptul de geamăn digital, pentru ca producătorii să aibă într-un mediu virtual o copie a procesului real în care sunt incluse

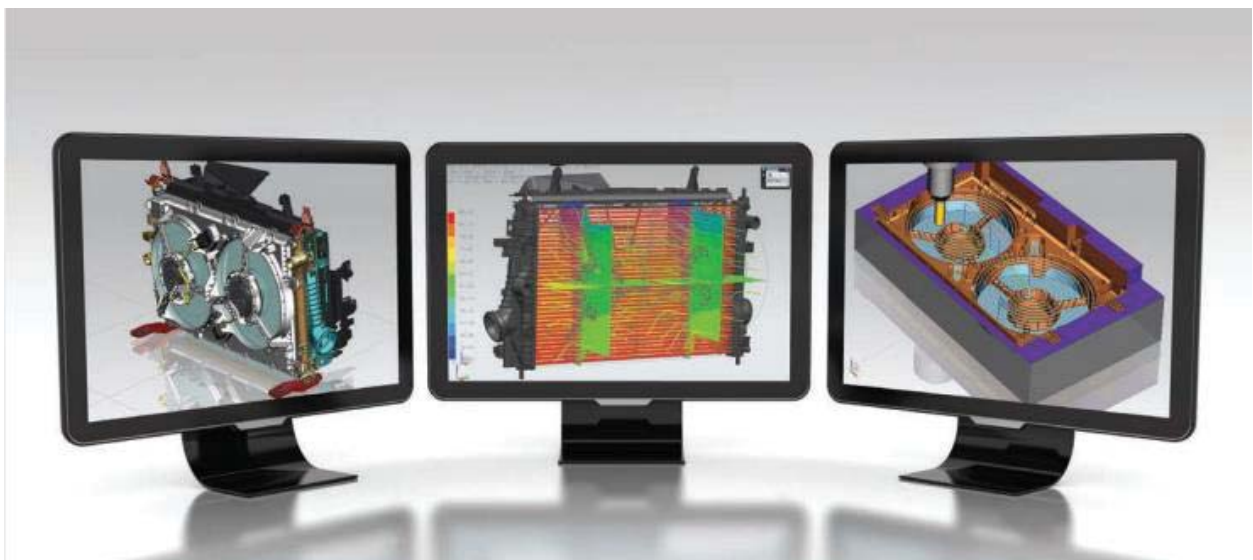


echipamente, resurse și timpii de lucru. Cu ajutorul geamănului digital, putem scădea timpul de concept, timpul de modelare, timpul de fabricație, deci timpul de lansare a produsului, putem scădea costuri de producție, putem scădea numărul de rebuturi produse, putem optimiza procesul, putem configura diverse produse, putem fi flexibili, putem primi răspuns din producție, putem gestiona datele, putem modela, planifica și urmări secvențe de lucru și așa mai departe. Pe lângă toate aceste beneficii enumerate și alte beneficii pe care nu le-am adus la cunoștință, cel mai important lucru este că odată cu acest geamăn digital împreună cu IoT putem avea control de la distanță și putem construi o producție autonomă.



Geamănul digital vine cu soluții de tip CAD – proiectare asistată de calculator, CAM – fabricație asistată de calculator, CAE – simulare asistată de calculator, CMM – măsurare asistată de calculator, PDM – gestiunea datelor.

Proiectarea asistată de calculator sau CAD (în limba engleză, Computer aided Design) sunt acele programe, aplicații de calculator care pot asista inginerii, arhitecții în activitatea lor de proiectare, modelare 3D și desenare 2D.



Inițial aceste aplicații au fost create ca programe de desenare pe calculator, instrument dorit să înlocuiască planșeta de desenare. În decursul timpului însă ele au fost dezvoltate mai departe pentru toată activitate de proiectare nu doar activitatea de desenare. De unde inițial ele permiteau numai desenare în două dimensiuni 2D, la momentul actual se poate crea un reper real

cum ar fi de exemplu un arbore, o tablă de tip cutie, precum și modelarea și vizualizarea spațială, în 3D, a unui ansamblu de exemplu, un automobil.

Deși aceste aplicații sunt pentru modelare 3D a unor repere și pentru desene de execuție 2D, unele programe oferă și module pentru simularea rezistenței, precum analiza statică sau dinamică.

Fabricarea asistată de calculator sau CAM (în limba engleză, Computer aided manufacturing), sunt acele programe, aplicații care asistă inginerii printr-un sistem de calcul în activitatea de planificare, conducere și control al operațiilor de fabricație, prin orice interfață directă sau indirectă dintre calculator și resursele de producție.



Producătorii de software realizează programe integrate cu scopul de a ajuta în gestionarea eficientă din punct de vedere al costurilor, în intreg ciclul de viață al unui produs de la idee, proiectare și producție, până la service și reciclare, Product Life Management – PLM.

Programele pot realiza:

- proiectarea asistată de calculator (CAD);
- fabricația asistată de calculator (CAM);
- simularea asistată de calculator (CAE),
- gestionarea datelor despre produs (PDM) ;

Baza de date este un ansamblu structurat de date înregistrat pe suporturi accesibile calculatorului pentru a satisface simultan cerințele mai multor utilizatori într-un mod selectiv și în timp util.

Sistemul de gestiune a bazelor de date este ansamblul de programe care permit utilizatorului să interacționeze cu o bază de date.

Mari producători de software pentru managementul ciclului de viață al unui produs sunt companii precum: Siemens Industry Software, PTC și Dassault Systems.

Dassault Systems



Până la sfârșitul secolului XX, programele CAD și CAM au devenit prea restrictive pentru a fi identificate cu produsele Dassault Systèmes. La începutul anilor 2000, a fost înlocuite de PLM, acronimul pentru Managementul ciclului de viață al produselor. Au fost adăugate noi nume de marcă pentru a aborda întregul spectru PLM: DELMIA pentru suportul de fabricație, ENOVIA pentru a sprijini colaborarea internă și externă, SIMULIA pentru analiză și simulare, SolidWorks pentru modelare 3D și 3DVIA pentru vizualizare 3D.[1]

PTC



PTC, fostă Parametric Technology Corporation, este o companie de software și servicii de calculator fondată în 1985, cu sediul în limitele Boston, Massachusetts. Compania a dezvoltat software-ul de modelare bazat pe trăsături parametrice, bazate pe trăsături asociative CAD, în 1988, inclusiv un produs bazat pe Internet pentru managementul ciclului de viață al produselor (PLM) în 1998. PTC comercializează produse și servicii și un Internet de lucruri IoT și platforma realității augmentate AR pentru parteneri și dezvoltatori.

PTC are șase familii de produse principale: Creo, Windchill, Mathcad, Integrity, Servigistics și ThingWorx. Tehnologia companiei este utilizată în principal de către producătorii discreți pentru a proiecta, opera și întreține produse complexe. Tehnologia PTC este, de asemenea, utilizată pentru a conecta produsele la Internet pentru a capta și a analiza informații de la acestea.[2]

Siemens Industry Software

Siemens PLM Software

SIEMENS

Siemens PLM Software (fostă UGS) este o companie de software informatică specializată în software-ul 3D & 2D Product Lifecycle Management (PLM). Compania este o unitate de afaceri a Siemens, cu sediul în Plano, Texas.

Achiziția din 2007 a UGS a pus bazele pentru unitatea strategică de afaceri a diviziei Siemens Industry Automation - Siemens PLM Software. Întreaga operațiune a UGS a fost îmbinată în grupul Siemens Automation & Drives ca Siemens PLM Software.

Produsele Siemens PLM Software includ NX, un pachet software CAD / CAM / CAE, Teamcenter, un set integrat de instrumente PLM și colaborare, Tecnomatix, o suită de fabricare și de fabricație și fosta Velocity Series, la mijlocul pieței care include Solid Edge, Femap și CAM Express.

Portofoliul companiei conținea și NX I-deas, NX Nastran, Solid Edge, Imageware, Tecnomatix, Femap, D-Cubed, JT, PLM Vis, PLM XML, STAR-CCM + și Parasolid.[3]

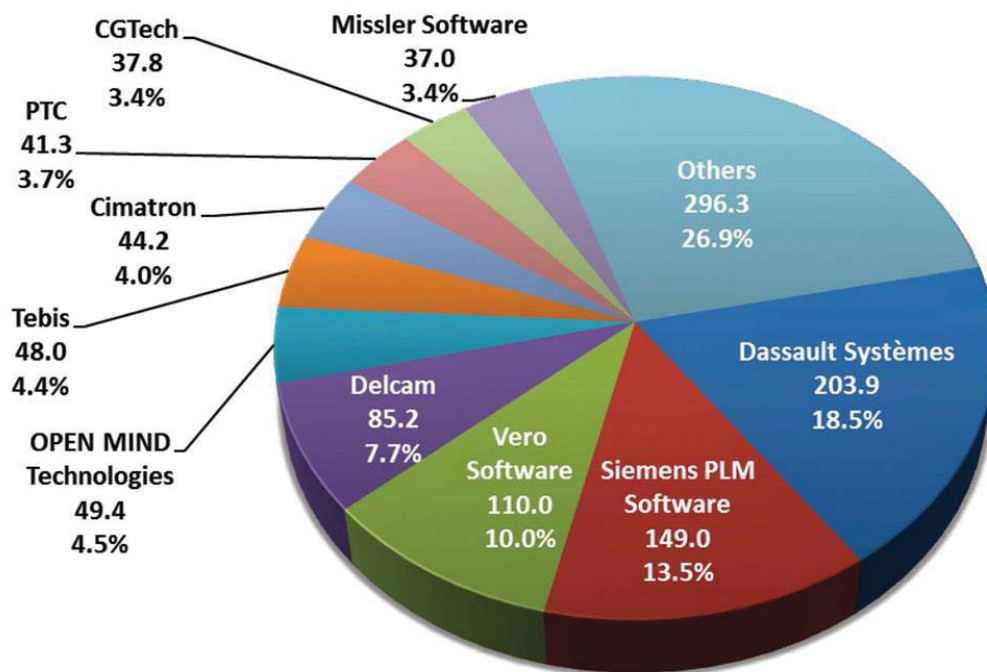
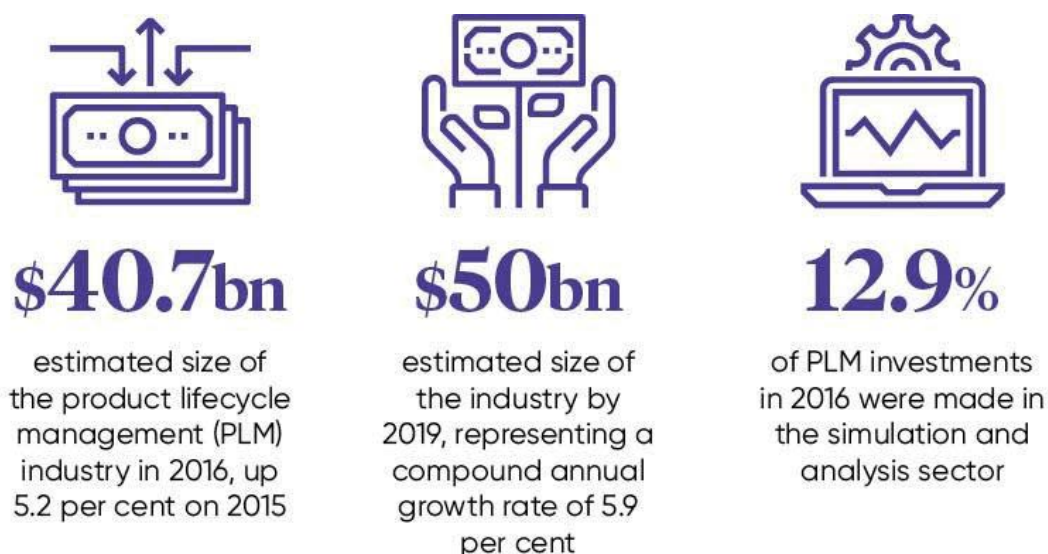


Fig.1: CAM studiu, sursă:CIMData

Studiul ne arată pe piața CAM, conform datelor oferite de CIMData, că avem cotă de piața majoritare pentru soluțiile de la Dassault Systèmes și Siemens Industry Software.



CIMdata/Accenture 2017

Fig.2: PLM, sursă:CIMData

Conform celor de la Accenture într-un comunicat oferit în 2017, aceștia ne arată că piața de PLM în 2016 a fost într-o creștere de 5.2% față de 2015, până la 40.7 miliarde de dolari. Se estimează o creștere anuală de 5.9 procente, cota de piață ajungând la 50 miliarde de dolari în 2019.

În anul 2016 investițiile din sectorul PLM, în procent de 12.0% a fost făcute în soluțiile pentru simulare și analiză cu element finit.

3. Concluzii

Una din tehnologiile care stau la baza Industry 4.0, este tehnologia, Digital Twin. Pentru a avea un geamăn digital, avem nevoie de programe asistate de calculator pe întregul lanț valoric al ciclului de viață al unui produs. Aceste programe sunt date de suita de produse PLM, oferite de firmele specializate.

Putem avea geamănul digital al produsului, ansamblului sau al procesului. Pentru acestea toate programele CAD CAM CAE CMM PDM PLM, existente pe piață oferă tehnologiile necesare. Faptul că anumite programe PLM pot fi integrate cu oricare din celelalte soluții

Soluțiile PLM oferite sunt în momentul de față pregătite pentru a fi integrate într-o companie capabilă de a fi un Smart Factory. Este important ca soluțiile alese din portofoliul PLM să se poată integra pentru a oferi toate avantajele unui astfel de sistem.

4. Bibliografie

- [1]. https://en.wikipedia.org/wiki/Dassault_Syst%C3%A8mes.
- [2]. [https://en.wikipedia.org/wiki/PTC_\(software_company\)](https://en.wikipedia.org/wiki/PTC_(software_company)).
- [3]. https://en.wikipedia.org/wiki/Siemens_PLM_Software.